

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 11 B 5/31

識別記号

庁内整理番号

A-7426-5D

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月24日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法

⑯ 特 願 昭61-300561

⑰ 出 願 昭61(1986)12月16日

⑱ 発 明 者 中 嶋 啓 視 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内⑲ 発 明 者 石 橋 直 周 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

㉑ 代 理 人 弁理士 河原 純一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(i) 基板に穿設された溝内に埋め込まれて形成された下部コア層およびリード線層と、

前記基板ならびに前記下部コア層および前記リード線層上に選択的に形成されたボール部、上下コアコンタクト部およびコイルコンタクト部と、

前記上下コアコンタクト部および前記コイルコンタクト部を除いて被覆されたギャップ層と、

このギャップ層上に前記ボール部および前記上下コアコンタクト部にかからないように平面螺旋状に形成されたコイル層と、

を備えることを特徴とする薄膜磁気ヘッド、

(ii) 基板に溝を穿設する工程と、

前記溝に下部コア層およびリード線層を埋め込んで形成する工程と、

前記基板ならびに前記下部コア層および前記リード線層上に選択的にボール部、上下コアコンタ

クト部およびコイルコンタクト部を形成する工程と、

前記上下コアコンタクト部および前記コイルコンタクト部を除いてギャップ層を形成する工程と、  
前記ボール部および前記上下コアコンタクト部にかからないように前記ギャップ層上にコイル層を形成する工程と、

を含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法に関し、特にフォトリソグラフィ技術を利用してコイルを平面螺旋状に形成する薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法に関する。

## (従来の技術)

従来、この種の薄膜磁気ヘッドは、第3図に示すように、非磁性基板11と、非磁性基板11上に形成された下部コア層12aおよびリード線層12bと、非磁性基板11ならびに下部コア層12aおよびリ

ド絶縁層12b上に形成されたギャップ層13と、ギャップ層13上に被覆された層間絶縁層14と、層間絶縁層14上に平面螺旋状に形成された1層目のコイル層15と、コイル層15上に形成された層間絶縁層16と、層間絶縁層16上に平面螺旋状に形成された2層目のコイル層17と、コイル層17上に形成された層間絶縁層18と、層間絶縁層18上に形成された上部コア層19とから、その主要部が構成されている。なお、薄膜磁気ヘッドの左端面の下部コア層12aと上部コア層19との間に磁気ギャップGが露呈されていて、この磁気ギャップGを介して磁気記録媒体(図示せず)に対して信号の記録および再生が行われるようになっている。

#### (発明が解決しようとする問題点)

上述した従来の薄膜磁気ヘッドでは、第4図に略線的に示すように、絶縁層13、14、16等の間隙部と上部側リード線層17aとの交差部Aやコイルコンタクト部Bで絶縁層13、14、16等の膜厚による段差が生じて上部側リード線層17aやコイル層15、17の断線が発生しやすいという問題点があった。

記コイルコンタクト部を除いて被覆されたギャップ層と、このギャップ層上に前記ボール部および前記上下コアコンタクト部にかからないように平面螺旋状に形成されたコイル層とを備えることを特徴とする。

また、本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、基板に溝を穿設する工程と、前記溝に下部コア層およびリード線層を埋め込んで形成する工程と、前記基板ならびに前記下部コア層および前記リード線層上に選択的にボール部、上下コアコンタクト部およびコイルコンタクト部を形成する工程と、前記上下コアコンタクト部および前記コイルコンタクト部を除いてギャップ層を形成する工程と、前記ボール部および前記上下コアコンタクト部にかからないように前記ギャップ層上にコイル層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

#### (作用)

本発明の薄膜磁気ヘッドでは、下部コア層およびリード線層が基板に穿設された溝内に埋め込まれて形成され、基板ならびに下部コア層およびリ

た。

また、トラック幅を決める上部コア層19のボール部Cで同じく高い段差のために段差下側の寸法精度が出ないことになり、薄膜磁気ヘッドの性能および歩留りが低下するという問題点があった。

本発明の目的は、上述の点に鑑み、薄膜磁気ヘッドにおける段差を軽減してコイル層の断線の発生を抑制するとともに上部コア層の段差下側における寸法精度が出せるようにした薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

また、本発明の他の目的は、上述した磁気ヘッドを容易に製造可能な薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することにある。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明の薄膜磁気ヘッドは、基板に穿設された溝内に埋め込まれて形成された下部コア層およびリード線層と、前記基板ならびに前記下部コア層および前記リード線層上に選択的に形成されたボール部、上下コアコンタクト部およびコイルコンタクト部と、前記上下コアコンタクト部および前

ード線層上にボール部、上下コアコンタクト部およびコイルコンタクト部が選択的に形成されており、その分絶縁層による段差が少なくなってコイル層の断線が少なくなるとともに、上部コア層の段差下側の寸法出しが正確に行えるようになる。

また、本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法では、基板に溝が穿設され、溝に下部コア層およびリード線層が埋め込まれて形成され、基板ならびに下部コア層およびリード線層上に選択的にボール部、上下コアコンタクト部およびコイルコンタクト部が形成され、上下コアコンタクト部およびコイルコンタクト部を除いてギャップ層が形成され、ボール部および上下コアコンタクト部にかからないようにギャップ層上にコイル層が形成される。

#### (実施例)

次に、本発明について図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係る薄膜磁気ヘッドを示す断面図である。本実施例の薄膜磁気ヘッドは、非磁性基板(または上面に非磁性層を有

する基板) 1 と、非磁性基板 1 に穿設された溝 1 a および 1 b 内に埋め込まれて形成された下部コア層 2 a およびリード線層 2 b と、非磁性基板 1 ならびに下部コア層 2 a およびリード線層 2 b 上に選択的に形成されたボール部 3 a、上下コアコンタクト部 3 b およびコイルコンタクト部 3 c と、上下コアコンタクト部 3 b およびコイルコンタクト部 3 c を除いて被覆されたギャップ層 4 と、ギャップ層 4 上にボール部 3 a および上下コアコンタクト部 3 b にかからないように平面螺旋状に形成された 1 層目のコイル層 5 と、コイル層 5 上に形成された層間絶縁層 6 と、層間絶縁層 6 上に平面螺旋状に形成された 2 層目のコイル層 7 と、コイル層 7 上に形成された層間絶縁層 8 と、層間絶縁層 8 上に形成された上部コア層 9 とから、その主要部が構成されている。

次に、このように構成された本実施例の薄膜磁気ヘッドの製造方法について説明する。

まず、非磁性基板 1 の上面にウェットエッチング、ドライエッチング等により下部コア層 2 a および

リード線層 2 b の形状の溝 1 a および 1 b をそれぞれ穿設する。

次に、パーマロイ、センダスト、Co 系アモルファス金属等の磁性材の蒸着、スパッタリング等を行うことにより溝 1 a および 1 b を埋め込み、その上面をドライエッチング、研磨等により非磁性基板 1 の上面と同一面となるように平坦化する。これにより、下部コア層 2 a およびリード線層 2 b が形成される。

続いて、平坦化された非磁性基板 1 上にパーマロイ、センダスト、Co 系アモルファス金属等の磁性材の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、ボール部 3 a、上下コアコンタクト部 3 b およびコイルコンタクト部 3 c をそれぞれ形成する。このとき、下部コア層 2 a とボール部 3 a とは、第 2 図に拡大して示すように、重なり幅 d が  $2 \sim 6 \mu m$  となるように選定される。重なり幅 d を  $2 \sim 6 \mu m$  とするのは、下部コア層 2 a とボール部 3 a との接続部分の膜厚 d' を下部コア層 2 a の膜厚とボール部 3 a の膜厚との間とす

接触するように平面螺旋状に形成する。

次に、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、ポリイミド等の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、コイル層 7 上に層間絶縁層 8 を形成する。

続いて、パーマロイ、センダスト、Co 系アモルファス金属等の磁性材の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、上部コア層 9 を形成する。

この後、保護膜 (図示せず) を被覆することにより、本実施例の薄膜磁気ヘッドが完成する。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明の薄膜磁気ヘッドによれば、リード線層が基板に埋め込まれた構造となっているので、リード線層と絶縁層との段差が小さくなってコイルの断線が生じにくくるとともにコイルコンタクト部における断線も生じにくくなり、断線不良が減少して薄膜磁気ヘッドの歩留りが著しく向上するという効果がある。

また、下部コア層が基板に埋め込まれ下部コアのボール部が基板より突出された構造となってい

るためである。このように、本実施例の薄膜磁気ヘッドでは、下部コアが下部コア層 2 a とボール部 3 a とに分けて形成される。

さらに、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$  等の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、ギャップ層 4 を形成する。

次に、Cu、Al 等の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、1 層目のコイル層 5 をボール部 3 a および上下コアコンタクト部 3 b にかからないようにかつコイル層 5 の一端部がギャップ層 4 に穿設された透孔を介してコイルコンタクト部 3 c に接触するように平面螺旋状に形成する。

続いて、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、ポリイミド等の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、コイル層 5 上に層間絶縁層 6 を形成する。

さらに、Cu、Al 等の蒸着、スパッタリング等を選択的に行うことにより、2 層目のコイル層 7 をコイル層 7 の一端部が層間絶縁層 6 に穿設された透孔を介して 1 層目のコイル層 5 の一端部に

るので、上部コア層のボール部における段差が軽減されて段差下側の寸法精度が向上し、上部コア層の形成そのものが容易となって薄膜磁気ヘッドの歩留りの向上および性能の安定化が図れるという効果がある。

さらに、磁気ギャップデブス後部の上部コア層および下部コア層の構造が従来の薄膜磁気ヘッドより開いた構造となっているので、漏洩磁束が小さくなって薄膜磁気ヘッドの性能を向上させることができる効果がある。

また、本発明の誘導磁気ヘッドの製造方法によれば、基板の上に溝を穿設し溝内に下部コア層およびリード線層を埋め込んで形成するようにしたので、リード線層と絶縁層との段差および上部コア層のボール部における段差の小さな誘導磁気ヘッドを容易に製造することができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る薄膜磁気ヘッドを示す断面図、

第2図は、第1図中における下部コア層とボー

ル部との接続部分の拡大断面図、

第3図は、従来の薄膜磁気ヘッドの一例を示す断面図、

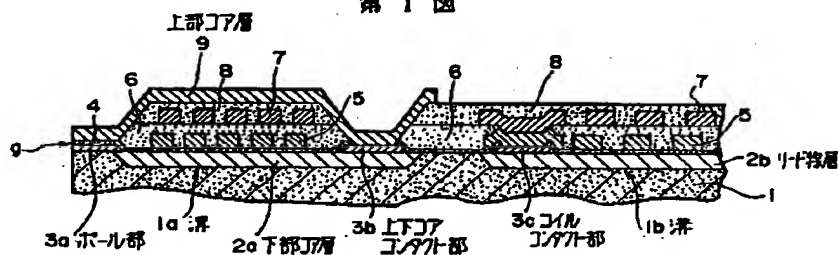
第4図は、第3図に示した薄膜磁気ヘッドの時  
間的平面図である。

図において、

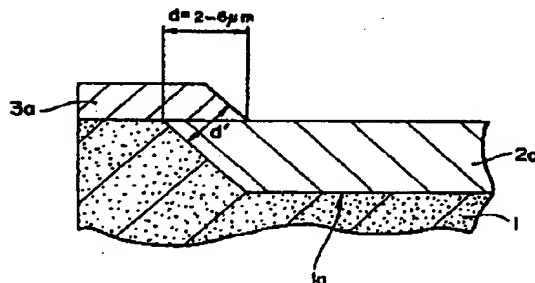
- 1 . . . . . 基板、  
1 a , 1 b ・ 溝、  
2 a . . . . . 下部コア層、  
2 b . . . . . リード線層、  
3 a . . . . . ボール部、  
3 b . . . . . 上下コアコンタクト部、  
3 c . . . . . コイルコンタクト部、  
4 . . . . . ギャップ層、  
5 , 7 . . . . . コイル層、  
6 , 8 . . . . . 層間絶縁層、  
9 . . . . . 上部コア層である。

特許出願人      アルプス電気株式会社  
代 理 人      弁理士    河 原 誠 一

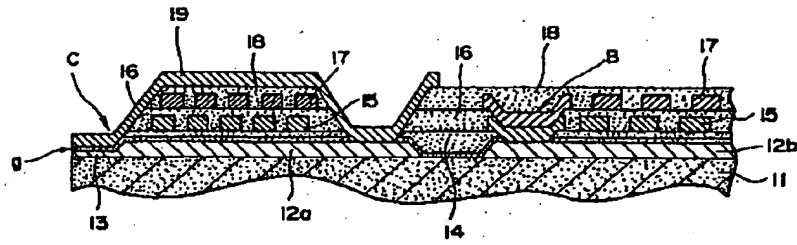
**第 1 図**



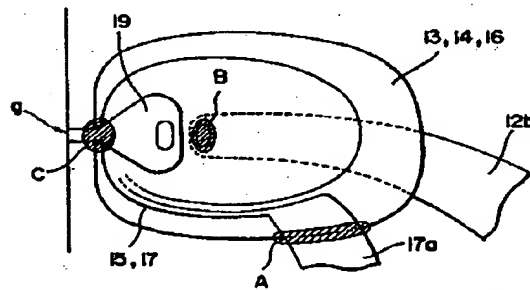
第 2 図



第 3 図



第 4 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-152008

(43)Date of publication of application : 24.06.1988

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

(21)Application number : 61-300561

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 16.12.1986

(72)Inventor : NAKAJIMA HIROMI  
ISHIBASHI NAOCHIKA

## (54) THIN FILM MAGNETIC HEAD AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To easily and possibly produce a thin film magnetic head where a level difference between a lead line layer and an insulation layer and the level difference in the pole part of an upper core layer are small by digging a groove on a substrate and burying a lower core layer and the lead line layer in the groove.

CONSTITUTION: The titled head has the lower core layer 2a and the lead line layer 2b formed by being buried in the grooves 1a and 1b which are digged on a nonmagnetic substrate 1 and also has the pole part 3a, an up-and-down core contact part 3b and a coil contact part 3c formed on the above-mentioned layers 2a and 2b. And coil layers 5 in a first layer, formed spirally in plane, is provided on a gap layer 4 so as not to position on the pole part 3a and the up-and-down core contact part 3b. And a main part is sequentially constituted with the layer insulation layer 6, the coil layers 7 in a second layer, layer insulation layer 8 and the upper core layer 9. Thus the level difference between the lead line layer 2b and the insulation layers 6 and 8 becomes small, so that the disconnection of a coil is not caused so much and also the disconnection in the coil contact part 3c is reduced. As a result, the yield of the thin film magnetic head can be remarkably improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 2. Claims

(1) A thin-film magnetic head comprising:

a lower core layer and a lead-wire layer embedded in a recess provided in a substrate;

a pole region, an upper-lower core contact region, and a coil contact region that are selectively provided on the substrate, the lower core layer, and the lead-wire layer;

a gap layer provided in a region excluding the upper-lower core contact region and the coil contact region; and

a planar spiral coil layer disposed on the gap layer in a manner such that the coil layer does not cover the pole region and the upper-lower core contact region.

(2) A method for manufacturing a thin-film magnetic head comprising the steps of:

forming a recess in a substrate;

embedding a lower core layer and a lead-wire layer in the recess;

selectively forming a pole region, an upper-lower core contact region, and a coil contact region on the substrate, the lower core layer, and the lead-wire layer;

forming a gap layer in a region excluding the upper-lower core contact region and the coil contact region; and

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

forming a coil layer on the gap layer in a manner such that the coil layer does not cover the pole region and the upper-lower core contact region.

THIS PAGE BLANK (USPTO)